

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-220340

(43)Date of publication of application : 31.08.1993

(51)Int.Cl.

B01D 53/34

B01D 53/30

B01D 53/32

(21)Application number : 04-025604

(71)Applicant : MEIDENSHA CORP

(22)Date of filing : 13.02.1992

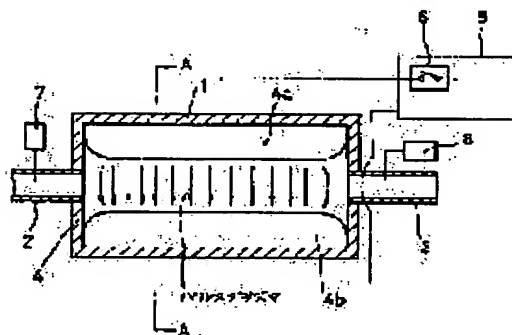
(72)Inventor : SAKUKAWA TAKASHI
KATAOKA YASUO

(54) WASTE GAS TREATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a compact and safe waste gas treating device excellent in denitrating capacity by introducing a waste gas into a plasma generation vessel, impressing a monopulse electric field on an electrode from a high-voltage pulse power source against a gas current to generate non-equilibrium plasma having a high electron temp. in the passage and further controlling the pulse repetition frequency.

CONSTITUTION: An inlet pipe 2 and an outlet pipe 3 are connected to a treating vessel 1, discharge electrodes 4a and 4b are oppositely provided in the vessel, and a high-voltage pulse power source 5 contg. a trigger pulse controller 6 as the control part is connected to the discharge electrode 4. A flowmeter 7 is provided on the gas inlet side and a gas sensor 8 on the gas outlet side, and the signals are inputted to the controller 6. Gaseous NO_x are introduced into the vessel 1, a monopulse high electric field is impressed to generate non-equilibrium plasma having a high electron temp. in the passage, and NO_x are ionized, dissociated and removed. The high-voltage pulse string is controlled by the controller 6 to control the pulse repetition frequency proportional to the treating flow rate or NO_x concn.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-220340

(43)公開日 平成5年(1993)8月31日

(51)Int.Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/34	1 2 9 C	6953-4D		
53/30		8014-4D		
53/32		8014-4D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

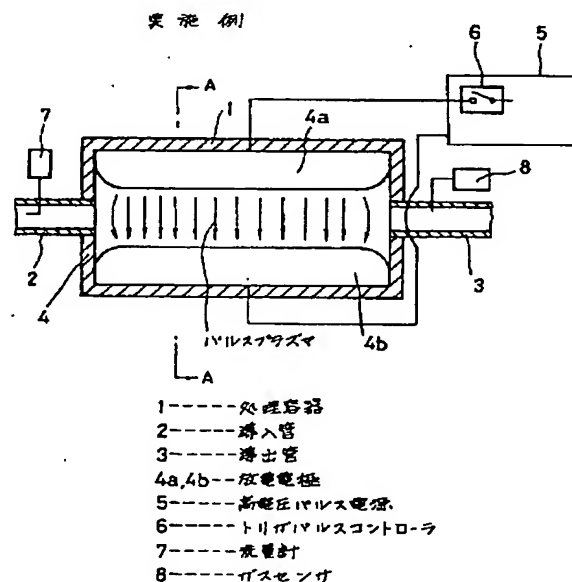
(21)出願番号	特願平4-25604	(71)出願人	000006105 株式会社明電舎 東京都品川区大崎2丁目1番17号
(22)出願日	平成4年(1992)2月13日	(72)発明者	佐久川 賢志 東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会 社明電舎内
		(72)発明者	片岡 康夫 東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会 社明電舎内
		(74)代理人	弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

(54)【発明の名称】 排気ガス処理装置

(57)【要約】

【目的】 可変繰返し周波数の短パルスグロー放電を利用することにより、脱硝率の向上を図る。

【構成】 排気ガスが流通する処理容器内に対設された電極に高電圧パルスを印加し、この高電圧パルスの周波数をガス流量又はガス濃度に応じて制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気ガスが内部を流通する処理容器と、前記排気ガスの流通路にそれぞれ配設された流量計およびガスセンサと、前記処理容器内に取付けられる少なくとも一対のプラズマ発生用電極とこの一対のプラズマ発生用電極に高電圧パルスを印加する高電圧パルス電源と、前記流量計の検出信号又はガスセンサの検出信号に応じて前記高電圧パルス電源のパルス出力周波数を制御するパルス制御部によって構成したことを特徴とする排気ガス処理装置。

【発明の詳細な説明】

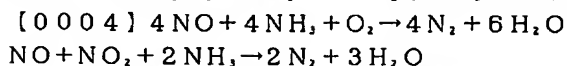
【0001】

【産業上の利用分野】本発明は可変繰返し周波数の短パルスグロー放電を利用して、内燃機関や焼却炉等の排煙中の窒素酸化物(NO_x)を除去する排気ガス処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジン、ガスエンジン及びガスタービンエンジン等の内燃機関においては燃焼により NO_x が発生する。この NO_x 低減対策としては大きく分けると、燃料転換、燃焼改善及び排気ガス脱硝がある。このうち燃料転換及び燃焼改善では NO_x の低減効果に限界があり(20%~50%)、大気汚染防止法等の規制強化に対応しにくい。

【0003】前記排気ガス脱硝技術としては乾式法と湿式法があり、現在良く使用されているのは湿式法の選択接触還元法(以下アンモニア脱硝法と称す)である。アンモニア脱硝法は排気ガス中にアンモニアを注入して下流に設置された脱硝触媒に接触させ、次に示す還元反応により NO_x を無害な窒素と水に分解するものである。触媒としては V_2O_5 - WO_3 - TiO_2 系が主流である。



アンモニア脱硝法は還元剤として有害で危険なアンモニアを使用し、その他炭化水素、一酸化炭素を使用している。またこの反応に使用する触媒としては、Ptなど貴金属系や Al_2O_3 、 TiO_2 などに担持させた各種金属酸化物などがあげられ、また常にアンモニアが消費され、さらにアンモニアガスによる還元触媒性能の劣化で高価な触媒の交換等が必要となる。

【0005】また乾式法としては放電プラズマを利用した排気ガス処理装置がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述したアンモニア脱硝法では次に示す問題点がある。

【0007】(1) NO_x を分解するために有害で危険なアンモニアガスを使用しなくてはならない。

【0008】(2) アンモニアガスによる還元触媒性能が劣化するため高価な触媒の交換等を必要としてその操作が面倒である。

【0009】(3) 従来の還元法の使用温度の範囲は320~450℃と制限される。即ち高温では触媒性分の焼結が進行し、結晶の相転移により触媒性能が劣化し、320℃以下ではアンモニアガスと水分が SO_x を含む排気ガスと反応して酸性硫酸などを生じ脱硝性能の低下を生じる。

【0010】(4) 脱硝率に合わせて NO_x 量にほぼ等しいアンモニアガスを排気ガス中へ注入するため、アンモニアガスボンベ、触媒等が大型となり装置全体の小型化が困難である。

【0011】また、乾式法である放電プラズマを利用した排気ガス処理装置では、プラズマ領域を大きくすることが困難であり、したがって大流量処理には不向きであるとともに、排気ガスの流れの変動に対して放電状態(コロナやグロー放電)を維持することが難しく、かつ流量や濃度に対してプラズマを制御するのが難しいので、脱硝能力の向上が図れなかった。

【0012】本発明は、上述の問題点を鑑み、可変繰返し周波数の短パルスグロー放電を利用することにより、脱硝率の向上を図ることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、排気ガスが内部を流通する処理容器と、前記排気ガスの流通路にそれぞれ配設された流量計およびガスセンサと、前記処理容器内に取付けられる少なくとも一対のプラズマ発生用電極とこの一対のプラズマ発生用電極に高電圧パルスを印加する高電圧パルス電源と、前記流量計の検出信号又はガスセンサの検出信号に応じて前記高電圧パルス電源のパルス出力周波数を制御するパルス制御部によって排気ガス処理装置を構成する。

【0014】

【作用】排気ガスをプラズマ発生容器に導き、ガス流に対して高圧パルス電源から電極に短パルス電界を印加し、流路中に電子温度の高い非平衡プラズマを発生させ、これにより排気ガスを電離もしくは解離して NO_x を除去する。パルス繰返し周波数は処理流量もしくは NO_x 濃度値に応じて制御する。

【0015】

【実施例】以下に本発明の実施例を図1~図5を参照しながら説明する。

【0016】図1および図2は本発明の実施例による排気ガス処理装置を示すもので、同図において1は処理容器であり、この処理容器1には排気ガスを導入するための導入管2と処理後のガスを導出する導出管3が連結されている。処理容器1の内部には放電電極4aと4bが対設されている。5は高電圧パルス電源であって、パルス制御部であるトリガパルスコントローラ6を内蔵しており、放電電極4aと4bに接続されている。7はガス流入側に設けられた流量計であって流量検出信号を電気

信号に変換し、この電気信号をパルス電源5のトリガパルスコントローラ6に導く。また、8はガス流出側に設けたガスセンサであって検出信号を電気信号に変換し、トリガパルスコントローラ6に導く。

【0017】図1と図2に示す排気ガス処理装置において、NO_xガスを処理容器1に導き、ガス流に対して上下もしくは両側に短パルス(200ns以下)高電界を印加し、流路中に電子温度の高い非平衡プラズマを生成し、これによりNO_xを電離もしくは解離して除去する。高電圧パルス列はトリガパルスコントローラ6で処理流量に比例したパルス繰返し周波数を制御する。

【0018】放電電極4a、4bの形状は、ガスの流れ方向に沿った細長い配置とし、電極間において電界歪の小さいものが望ましく、例えばチャン型、ロゴスキー型、または平行平板型などである。また、パルス電源からのパルスの立上りは急峻(100ns以下)であるものとする。繰返し周波数の制御は、流量計7の読みを電気信号に変換して行いか、ガスセンサ8でNO_x濃度の値を電気信号に変換しその値に比例させた周波数とする。

【0019】すなわち、図3の処理システムに示すように、NO_xガスが処理容器1に導かれ、パルスプラズマによって処理された後に処理容器1から導出される。NO_xガスの流入に際して、流量計7によって流量値が検出される。この検出値は電気信号に変換された後にトリガパルスコントローラ6に入力される。また、処理容器1から導出される処理ガス中のNO_x濃度の値はセンサ8によって検出され、この検出信号はトリガパルスコントローラ6に入力される。

【0020】トリガパルスコントローラ6は、流量計7の検出信号に応じて高電圧パルス電源5に制御信号を供給し、流量に比例した周波数のパルス出力を発生させるとともに、ガスセンサ8のNO_x濃度に応じた周波数のパルス出力を発生させる。ここで、パルスの繰返し周波数は流量に比例して変化するもので、周波数は50Hz程度から上限は高ければ高いほど良い。また、パルス発生用のパルス電源やトリガパルスコントローラのスイッチング素子は、放電制御スイッチまたは電界効果型トランジスタ等が良いが、高速スイッチングができるものであればその他のものでもよい。

【0021】図1～図3に示す実施例によれば、次のような効果が得られる。

【0022】(1)急峻な立上りの短パルス高電圧を印加することで電極間電圧が高い状態でグロー放電プラズマが生成でき、アーク放電よりもプラズマ領域が広くできる。

【0023】(2)急峻な立上り(100ns以下)の

グロー放電により電子温度の高いプラズマが生成でき、処理効率が向上する。

【0024】(3)パルスの繰返し周波数を処理流量に対して変化させることでプラズマ処理容器を変更することなく少流量から大流量の処理まで行える。

【0025】(4)さらに排気ガスのNO_x濃度に応じて周波数を制御することで処理エネルギー効率が向上する。

【0026】図4および図5は本発明の他の実施例による排気ガス処理装置を示すもので、図1～図3のものと同一又は相当部分には同一符号が付されている。

【0027】本実施例においては、流量計7とガスセンサ8の双方を処理容器1のガス導入側に設けたものである。すなわち、導入管2に流量計7とガスセンサ8が設けられており、これらの流量計7の検出信号とガスセンサ8の検出信号はトリガパルスコントローラ6に入力される。

【0028】図5の処理システムに示すように、流量計7による導入ガスの流量値検出信号とガスセンサ8による導入ガスのNO_x濃度値検出信号がトリガパルスコントローラ6に入力される。トリガパルスコントローラ6は、これらの検出信号のいずれか一方又は双方を基に高電圧パルス電源5を制御し、放電電極4aと4b間に発生するパルスプラズマの周波数を制御するもので、前述の実施例のものと同様な作用、効果が得られる。

【0029】

【発明の効果】本発明は、以上の如くであって、排気ガスをプラズマ発生容器に導き、ガス流に対して高圧パルス電源から電極に短パルス電界を印加し、流路中に電子温度の高い非平衡プラズマを発生させるとともに、パルス繰返し周波数は処理流量もしくはNO_x濃度値に応じて制御するものであるから、装置全体が小形にして安全性に優れ、かつ脱硝能力に優れた排気ガス処理装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による排気ガス処理装置の構成図。

【図2】図1の装置のA-A線断面図。

【図3】図1の処理装置のブロック図。

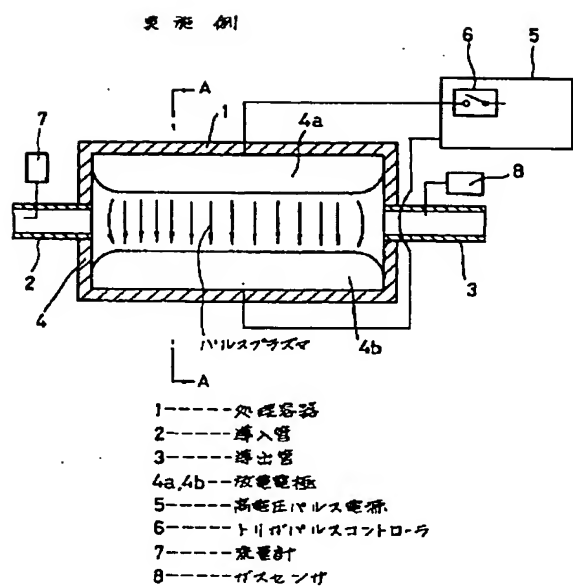
【図4】本発明の他の実施例による排気ガス処理装置の構成図。

【図5】図4の処理システムのブロック図。

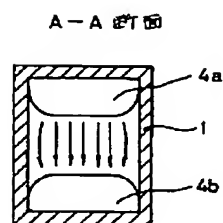
【符号の説明】

1…処理容器、2…導入管、3…導出管、4a、4b…放電電極、5…高電圧パルス電源、6…トリガパルスコントローラ、7…流量計、8…ガスセンサ。

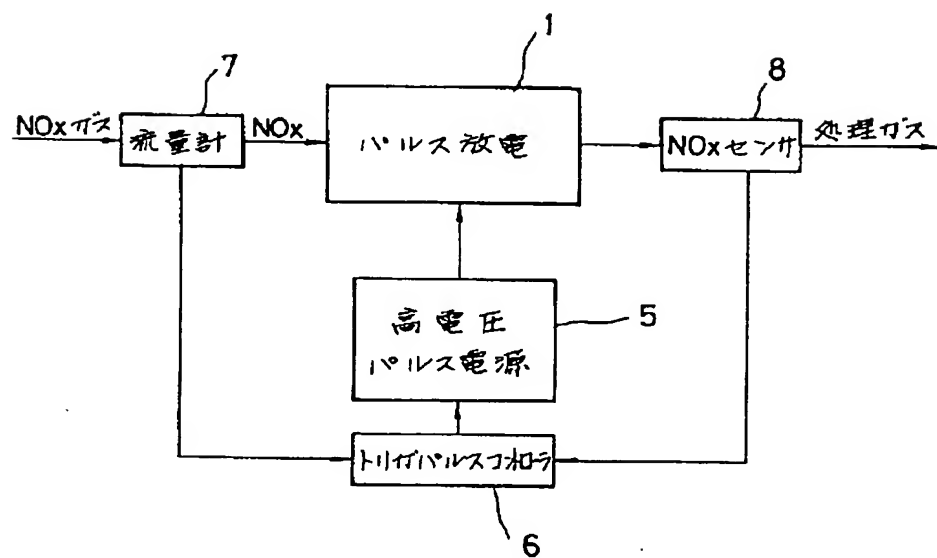
【図1】



【図2】

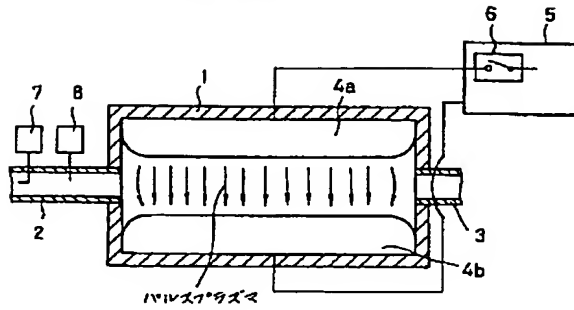


【図3】



【図4】

実施例



【図5】

